COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 AOUT 1877.

PRÉSIDENCE DE M. PELIGOT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'Astronome royal, M.* G.-B. Airy), *et à l'Observatoire de Paris, pendant le deuxième trimestre de l'année* 1877, communiquées par M. **Le Verrier**.

Dates. 1877.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(140) Siwa.			
	h m s	h m s		° ′ ″		
Avril 7	10.20.31	11.25.38,35		81.31. 0,6		Paris.
11	10. 2.19	11.23. 9,84		81.17.35,2		Paris.
			(56) Melete.			
			s		″	
Avril 7	10.47.42	11.52.54,36	— 2,01	91.11. 4,0	— 11,5	Paris.
			(133) Cyrene ([a]).			
Avril 7	11.34. 0	12.39.19,13	— 7,94	104.17.26,9	— 67,0	Paris.
19	10.47. 2	12.30.11,78	+ 3,68	103.30.17,0	— 60,8	Greenwich.

([a]) On n'a pu s'assurer si l'une ou l'autre de ces observations se rapporte à la planète.

Dates. 1877.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(60) Echo.			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Avril 7	12.19. 6	13.24.33,68	+ 1,10	97.53.42,5	+ 4,0	Paris.
Mai 2	10.20.18	13. 3.59,32		95.11. 5,2		Paris.
3	10.15.46	13. 3.22,60		95. 6. 6,9		Paris.
5	10. 6.44	13. 2.13,03		94.56.38,8		Paris.
			(115) Thyra.			
Avril 16	10. 5.33	11.36.46,34	+ 5,13	103.13.19,3	— 37,0	Greenwich.
			(6) Hébé.			
Mai 15	12.42.18	16. 8.17,59	+ 5,88	87.41.41,4	+ 19,1	Greenwich.
28	11.29.42	15.56. 4,75	+ 5,90	87.14. 9,9	+ 23,1	Paris.
31	11.15. 7	15.53.17,36	+ 5,81	87.12.55,0	+ 23,5	Paris.
Juin 2	11. 5.26	15.51.27,83	+ 5,71	87.13.10,6	+ 22,7	Paris.
7	10.41.24	15.47. 4,70		87.17.46,6		Paris.
9	10 31.52	15.45.24,51		87.21.10,8		Paris.
			(11) Parthénope.			
Mai 15	13. 7.38	16.33.41,58	+ 1,34	104.51.44,4	+ 4,7	Greenwich.
28	11.55. 1	16.21.28,69	+ 1,34	104.30.54,6	+ 7,0	Paris.
31	11.40.18	16.18.32,57	+ 1,44	104.27.29,2	+ 8,9	Paris.
Juin 2	11.30.30	16.16.35,85	+ 1,41	104.25.31,5	+ 7,6	Paris.
7	11. 6. 6	16.11.51,22	+ 1,41	104.22. 4,9	+ 7,5	Paris.
14	10.41.48	16. 5.43,79	+ 1,25	104.21. 4,0	+ 4,5	Greenwich.
			(3) Junon.			
Mai 31	12. 7.31	16.45.50,33	+ 2,52	93.52.45,8	+ 2,0	Paris.
Juin 2	11.57.58	16.44. 8,76	+ 2,48	93.48.17,9	+ 2,4	Paris.
7	11.34. 6	16.39.55,55	+ 2,65	93.39.20,7	+ 2,3	Paris.
9	11.24.34	16.38.15,32	+ 2,67	93.36.43,7	+ 4,8	Paris.
16	11. 0.43	16.32.35,66	+ 2,54	93.31.41,1	+ 3,4	Greenwich.
19	10.46.38	16.30.18,11	+ 2,34	93.31.34,9	+ 2,9	Greenwich.
25	10. 9.30	16.26. 3,48	+ 2,55	93.34.59,0	+ 1,6	Paris.
27	10. 0.20	16.24.44,95	+ 2,39	93.37.11,2	+ 2,6	Paris.
			(59) Elpis.			
Juin 7	12.22.57	17.28.54,68	+ 0,54	99.53. 6,7	— 3,0	Paris.
9	12.13.21	17.27. 9,76	+ 0,32	99.50.29,0	— 2,6	Paris.
25	10.56.38	17.13.19,78	+ 0,38	99.45.23,5	— 1,6	Paris.
27	10.47.11	17.11.43,52	+ 0,31	99.46.47,5	— 1,4	Paris.
28	10.42.28	17.10.56,43	+ 0,23	99.47.36,4	— 4,5	Paris.
30	10.33. 5	17. 9.25,12		99.49.44,2		Paris.

Dates. 1877.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Correction de l'éphéméride.	Distance polaire.	Correction de l'éphéméride.	Lieu de l'observation.
			(2) Pallas.			
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	
Juin 19	13.39.57	19.24. 4,90	— 0,54	68.26.45,1	— 0,9	Greenwich.
30	12.39. 0	19.15.41,35	— 0,74	68.27. 7,7	— 0,8	Paris.

» Les comparaisons de Pallas et de Junon se rapportent aux Éphémérides du *Nautical Almanac*, toutes les autres se rapportent aux Éphémérides du *Berliner Jahrbuch*. Les observations ont été faites, à Paris, par MM. Périgaud et Callandreau. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations à propos d'un récent travail de M.* F.-F. Hébert, *relatif à l'hiver exceptionnel de* 1876-1877; par M. Faye.

« L'hiver dernier a été réellement exceptionnel. Tandis que de novembre à la mi-janvier des froids intenses sévissaient au nord-est de l'Europe et au nord de l'Asie, avec une pression barométrique très-élevée (près de 800 millimètres), nous avions sur toute l'Europe occidentale, et en France surtout, un climat d'été et une sécheresse étonnante (sauf des pluies diluviennes en certains pays) avec des pressions extrêmement basses (jusqu'à 716 millimètres). M. Hébert, qui a fait de ces phénomènes une étude spéciale et dont j'ai l'honneur d'offrir la publication à l'Académie ([1]), y a reconnu, par l'ensemble des observations qu'il a recueillies et les cartes qu'il a dressées, tous les caractères du siroco. C'est à une série de coups de siroco, bien plus prolongés, bien plus étendus qu'à l'ordinaire, qu'il faut attribuer l'allure de cet étrange hiver. Il y a là certainement un important résultat pour la Météorologie.

» L'auteur a été ainsi conduit à étudier théoriquement la nature du siroco ou du fœhn dont on ne connaissait pas jusqu'ici l'extension possible et le rôle occasionnellement si important dans des pays qu'il ne visite pas d'ordinaire. Je citerai textuellement sa conclusion :

« L'existence de mouvements tourbillonnaires pendant les phénomènes du siroco, qui avait été entrevue théoriquement par M. Faye ([2]), est donc aujourd'hui un fait absolument

---

([1]) En voici le titre : *Étude sur les grands mouvements de l'atmosphère et sur le fœhn et le siroco, pendant l'hiver de* 1876-1877, par M. F.-F. Hébert, président de la Commission météorologique de la Haute-Vienne. C'est, je crois, la continuation d'un grand travail entrepris et abandonné temporairement par M. Tarry.

([2]) *Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1877.

démontré ; ces mouvements tourbillonnaires sont descendants, et c'est en ramenant en bas l'air des hautes régions qu'ils lui communiquent la chaleur et la sécheresse qui caractérisent le siroco. »

» M. Hébert a dû, en effet, reconnaître le caractère tourbillonnaire de ces phénomènes ; dans le seul mois de décembre, 41 gyrations distinctes se sont montrées sur notre pays et les coups de siroco qui, en janvier dernier, ont donné une température presque estivale aux jours d'ordinaire les plus froids de l'année, avec une sécheresse sans précédent connu, ont évidemment appartenu aux trois grands tourbillons qui, à cette époque, nous sont venus comme tous les autres de l'Atlantique.

» Le second point, constaté par M. Hébert, c'est que ces mouvements gyratoires ont été descendants. C'est ainsi qu'ils ont engendré une chaleur et une sécheresse si extraordinaires.

» Ces deux points établis, et je crois que le beau travail de M. Hébert ne rencontrera pas de contradicteurs, je demande la permission de signaler une conséquence qui en résulte immédiatement. Voici les prémisses :

» 1° Ces coups de siroco ont été tourbillonnaires ;

» 2° Ces tourbillons-là ont été descendants ;

» 3° Ils ont été constamment accompagnés d'une forte dépression barométrique.

» Donc il n'est pas juste de dire, ainsi qu'on me l'a souvent objecté, qu'un tourbillon descendant, s'il en existait, ferait monter le baromètre, car on en voit ici qui certainement l'ont fait baisser.

» Je signalerai aussi cette conséquence aux météorologistes qui ont soutenu que les maxima barométriques, avec le beau temps et le froid qui les accompagnent, sont déterminés par des gyrations descendantes. Voici, en effet, des gyrations descendantes qui présentent au contraire un minimum de pression, une température insolite et des sécheresses de 0,16 à 0,07.

» Je la signalerai aussi aux météorologistes qui admettent, au contraire, que les maxima barométriques persistants, tels que celui qu'on a trouvé au centre de l'Atlantique nord par 30 degrés de latitude, sont le siége de mouvements gyratoires ascendants.

» La vérité est que les gyrations atmosphériques, cyclones, typhons, tornades et trombes, sont tout aussi descendants que le siroco, le fœhn et le simoum. Toutes ces gyrations présentent les mêmes caractères mécaniques ([1]); elles sont toutes également et invariablement accompagnées d'une

---

([1]) Si, par exemple, le simoum arrache au désert d'énormes masses de sable, et en entraîne

dépression du baromètre, et si leurs effets physiques diffèrent pour la température ou l'humidité, c'est que les uns entraînent des cirrhus dont les autres se trouvent dépouillés. Pour aujourd'hui, je me borne à constater, d'après le travail de M. Hébert, que l'hiver dernier serait inintelligible si les tourbillons atmosphériques n'étaient pas descendants. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Recherche de documents relatifs à l'Expédition scientifique faite au Pérou, de 1735 à 1743;* par M. DE LA GOURNERIE.

« Quelques Membres de l'Académie savent que je me propose d'écrire l'*Histoire de l'Expédition du Pérou,* et que je m'occupe de réunir des documents sur cette grande entreprise. J'ai été récemment en Espagne, dans ce but, avec une mission du Ministre de l'Instruction publique.

» Les Archives des Indes se trouvent à Séville ; il n'est pas facile d'avoir l'autorisation d'y faire des recherches. Les pièces relatives à l'Administration des anciennes vice-royautés ne sont communiquées que sur des ordres spéciaux que l'on ne peut se flatter d'obtenir. Je connaissais ces difficultés, mais la question dont je m'occupe étant purement scientifique, j'espérais pouvoir les lever.

» Mon premier soin à Séville a été de voir Mgr le duc de Montpensier, à qui notre confrère, M. le général Morin, avait annoncé mon voyage. S. A. R. a paru prendre un intérêt réel à mon travail, et m'a fait remettre une lettre pour don Francisco Juarez, directeur des Archives.

» Cette lettre, et celle que M. le Ministre de l'Instruction publique m'avait adressée pour autoriser ma mission, ont vaincu la résistance que M. Juarez opposa d'abord à mes demandes. Après quelques hésitations, il consentit à me communiquer les pièces qui concernent exclusivement la Compagnie expéditionnaire.

» La recherche n'a pas été très-longue, car les Archives et le Catalogue sont dans un ordre parfait. Nous avons trouvé vingt-deux lettres écrites par le président de l'Audience de Quito ou divers autres hauts fonctionnaires, et sept rapports, instructions ou pièces de divers genres donnant sur la Compagnie des renseignements étendus. Je ne compte pas les deux cédules par lesquelles Philippe V a autorisé l'Expédition, et qui sont déjà connues.

---

une partie à travers l'Afrique et la Méditerranée, jusqu'en Italie, d'autre part, le général de Nansouty a vu les coups de siroco de l'hiver dernier enlever et projeter au loin des cailloux de plus de 20 kilogrammes.

» Après avoir pris des mesures pour faire copier ces documents, je suis parti pour Cadix.

» On trouve souvent, dans les écrits relatifs à l'Expédition, le nom de M. Partyet, alors consul de France dans cette ville. Il était chargé par Maurepas de régler avec le tribunal de *contratacion* des Indes, et de rembourser les sommes que les Académiciens obtenaient des caisses royales du Pérou; puis, lorsque cette ressource vint à leur manquer par suite des exigences de la Chambre des comptes de Lima, il dut leur faire passer des traites sur des négociants de Quito. Partyet entretenait une correspondance d'une part avec Maurepas, de l'autre avec nos compatriotes et avec don Blas de Lezzo, gouverneur de Carthagène, qui lui transmettait toutes les nouvelles qu'il recevait de l'Expédition.

» Je pouvais donc espérer trouver à Cadix des documents très-utiles, notamment sur les dépenses; malheureusement, pendant les guerres du premier empire, les Espagnols, maîtres des Archives du Consulat, les déposèrent dans une casemate où elles sont restées jusqu'en 1816; et lorsqu'on les en retira, beaucoup de liasses étaient dans un état qui n'a pas permis de les conserver. Il ne reste que très-peu de pièces de la première moitié du XVIIIe siècle. J'ai trouvé sur l'Expédition les originaux de deux lettres peu importantes de Maurepas, et les minutes de quatre lettres de Partyet.

» J'ai eu, du reste, beaucoup à me louer de la complaisance du consul, M. Benedetti.

» Je regrette d'autant plus la destruction des archives du consulat de Cadix, que je manque de renseignements sur les dépenses de l'Expédition et les ordres qui ont été transmis, par Maurepas, aux Académiciens, pendant leur long séjour au Pérou.

» J'ai reçu de Séville, il y a quelques jours, les documents dont j'avais demandé la copie; je les ai immédiatement remis à un traducteur.

» Voici l'indication des établissements publics où j'ai trouvé des documents :

» L'Observatoire possède une partie considérable des papiers de Bouguer, quelques pièces de Godin, et plusieurs Notes utiles disséminées dans divers cartons.

» Les Archives de l'Institut renferment les procès-verbaux authentiques des observations faites à Tarqui et à Cochesqui, et plusieurs lettres relatives à la dispute que Bouguer a eue avec La Condamine.

» Les registres de l'ancienne Académie des Sciences ne contiennent, en général, que des indications très-sommaires sur les écrits envoyés du Pérou;

on y voit cependant un petit nombre de pièces intéressantes, non compris celles qui ont été publiées dans les Mémoires.

» J'ai trouvé dans les archives de la Marine des renseignements très-détaillés, mais seulement sur le début de l'Expédition, jusqu'au départ de Saint-Domingue. Des recherches nouvelles pourront peut-être me faire trouver d'autres documents.

» Le Muséum possède une partie de la correspondance de Joseph de Jussieu avec ses frères Antoine et Bernard.

» J'ai copié dans les Archives nationales les ordres du roi pour l'Expédition, et au Dépôt de la Marine diverses lettres de Godin et de Bouguer.

» Le savant bibliothécaire de Brest, M. Levot, a eu la complaisance de me transmettre sur Bouguer des renseignements pris dans les archives de ce port.

» A la demande de M. Boulard, consul général de France à Quito, le R. P. Menten, Directeur de l'Observatoire de cette ville, m'a envoyé quelques renseignements et une Notice très-intéressante, qu'il a publiée en 1875, sur les résultats scientifiques de l'Expédition et le procès des pyramides.

» Enfin, MM. Chasles, Dubrunfaut, Boutron et Feuillet de Conches, qui possèdent des collections importantes, ont bien voulu me confier des pièces pleines d'intérêt. M. de Boislisle m'a aussi communiqué des copies de plusieurs lettres de Maurepas.

» J'ai dit plus haut que les registres de l'Académie ne mentionnent souvent qu'en peu de mots les écrits envoyés du Pérou par les membres de l'Expédition. En voici deux exemples frappants pris l'un et l'autre dans le volume de 1739.

» On y lit, au procès-verbal de l'Assemblée du 28 novembre (p. 225) : « M. de Réaumur a lu une observation faite au Pérou, par M. Godin, sur » un nouveau métal. »

» Il s'agit probablement du platine qu'Ulloa, l'un des deux officiers espagnols attachés à l'expédition, signala neuf ans plus tard, non comme un métal, mais comme un minerai d'or tellement dur, que son traitement eût exigé beaucoup de travail et de dépense. (*Relacion historica del viage á la America meridional*, Madrid, 1748, p. 606. Voir aussi la table, p. 671.)

» Les premiers échantillons de minerai de platine ne sont arrivés en Europe qu'en 1741. L'écrit de Godin, s'il avait été transcrit, serait, sans doute, le plus ancien document sur ce métal.

» Le célèbre Mémoire de Bouguer *Sur les attractions et sur la manière d'observer si les montagnes en sont capables* est indiqué par ces lignes : « M. de Mairan a commencé à lire un Mémoire de M. Bouguer sur les » montagnes du Pérou » (p. 227); « on a fini de lire l'écrit de M. Bouguer » (p. 228). Le Mémoire n'a été connu que dix ans plus tard, en 1749, par la publication que Bouguer en a faite dans le livre de la *Figure de la Terre*.

» En dehors de leurs grands travaux pour la connaissance de notre globe et les progrès de la Géodésie, les Académiciens se sont occupés utilement de beaucoup de questions d'Astronomie, de Physique et d'Histoire naturelle qui ne se rattachaient pas d'une manière directe à l'objet principal de leur mission. Je ne veux pas énumérer aujourd'hui les découvertes qu'on leur doit; je rappellerai seulement que les variations régulières du baromètre dans les régions tropicales, dont notre confrère, M. Faye, nous parlait il y a quelques jours, ont été reconnues par Godin à la suite d'expériences faites à Guayaquil et à Quito (*Figure de la Terre*, p. xxxjx; *Journal du voyage à l'Équateur*, p. 50 et 109).

» L'expédition du Pérou est une gloire pour la France et pour l'Académie. Les difficultés sans nombre que nos compatriotes ont rencontrées, les souffrances qu'ils ont supportées, la fin tragique de plusieurs d'entre eux, donnent un intérêt tout particulier à l'histoire de leurs travaux.

» De nombreuses pièces relatives à cette expédition ont passé dans les ventes publiques; quelques-unes d'entre elles sont sorties de France. Je demande aux personnes qui les possèdent et qui auront connaissance de cette Note de m'accorder les facilités nécessaires pour en faire prendre des copies. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur un exemple de réduction d'intégrales abéliennes aux fonctions elliptiques* (¹); par M. A. Cayley.

« Les valeurs de $x+y$, xy donnent sans beaucoup de peine celles de a, b, c, d, e; mais les réductions pour obtenir les valeurs des dix fonc-

(¹) Voir p. 265 et 373 de ce volume. — Dans la seconde Communication (p. 373), une erreur de composition a fait placer, à la suite de la treizième ligne de la page 374, deux pages et demie de texte qui ne devaient trouver place que dans la Communication suivante. Nous rétablissons intégralement cette seconde Communication : la troisième sera insérée dans le prochain numéro.

tions ab, ..., de sont très-pénibles; je donne seulement les résultats. Ces valeurs sont

$$\sqrt{\mathrm{a}} = \frac{1}{ab\xi'}\cdot \gamma\sigma_1\delta_1 \quad - \gamma_1\sigma\delta,$$

$$\sqrt{\mathrm{b}} = \frac{c}{\sqrt{ab\xi'}}\cdot - k'\sigma\gamma_1\delta_1 + l'\sigma_1\gamma\delta,$$

$$\sqrt{\mathrm{c}} = \frac{c}{\sqrt{b\xi'}}\cdot l\delta\sigma_1\gamma_1 \quad - k\delta_1\sigma\gamma,$$

$$\sqrt{\mathrm{d}} = \frac{c}{\sqrt{a\xi'}}\cdot l\delta\sigma\gamma_1 \quad + k\delta_1\sigma\gamma,$$

$$\sqrt{\mathrm{e}} = \frac{c}{\xi'}\cdot k'\sigma\gamma_1\delta_1 \quad + l'\sigma_1\gamma\delta,$$

où

$$\xi' = \gamma\sigma_1\delta_1 + \gamma_1\sigma\delta,$$

et puis

$$\sqrt{\mathrm{ab}} = \frac{c}{\xi'}\cdot \gamma\gamma_1\delta\delta_1 - k'l'\sigma\sigma_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{ac}} = \frac{c}{\xi'(l\delta\sigma_1\gamma_1 - k\delta_1\sigma\gamma)}\cdot k(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta - l(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{ad}} = \frac{c}{\xi'(l\delta\sigma_1\gamma_1 + k\delta_1\sigma\gamma)}\cdot k(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta + l(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{ae}} = \frac{c}{\xi'(k'\sigma\gamma_1\delta_1 + l'\sigma_1\gamma\delta)}\cdot k'(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta + l'(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{bc}} = \frac{\frac{1}{2}c^2}{\xi'}\cdot k'\delta_1^2 + l'\delta^2 - kl(k'\sigma^2\gamma_1^2 + l'\sigma_1^2\gamma^2),$$

$$\sqrt{\mathrm{bd}} = \frac{\frac{1}{2}c^2}{\xi'}\cdot k'\delta_1^2 + l'\delta^2 + kl(k'\sigma^2\gamma_1^2 + l'\sigma_1^2\gamma^2),$$

$$\sqrt{\mathrm{be}} = \frac{c}{\xi'}\cdot - \sigma\sigma_1\delta\delta_1 - \gamma\gamma_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{cd}} = \frac{c}{\xi'}\cdot - \sigma\sigma_1\delta\delta_1 + \gamma\gamma_1,$$

$$\sqrt{\mathrm{ce}} = \frac{c}{\xi'}\cdot 1 - \frac{1+a}{c\sqrt{a}}k\sigma^2 - \frac{1+a}{c\sqrt{a}}l\sigma_1^2 + kl\sigma^2\sigma_1^2,$$

$$\sqrt{\mathrm{de}} = \frac{c}{\xi'}\cdot 1 - \frac{1+b}{c\sqrt{b}}k\sigma^2 + \frac{1+b}{c\sqrt{b}}l\sigma_1^2 - kl\sigma^2\sigma_1^2.$$

» Les valeurs de a, b, c, d, e donnent

$$\sqrt{\mathrm{X}}\sqrt{\mathrm{Y}} = \sqrt{\mathrm{a}}\sqrt{\mathrm{b}}\sqrt{\mathrm{c}}\sqrt{\mathrm{d}}\sqrt{\mathrm{e}}$$

$$= \frac{c^4}{(ab)^2\xi'^5}(\gamma\sigma_1\delta_1 - \gamma_1\sigma\delta)(-k'\sigma\gamma_1\delta_1 + l'\sigma_1\gamma\delta)$$

$$\times (l\delta\sigma_1\gamma_1 - k\delta_1\sigma\gamma)(l\delta\sigma_1\gamma_1 + k\delta_1\sigma\gamma)(k'\sigma\gamma_1\delta_1 + l'\sigma_1\gamma\delta),$$

$$= \frac{c^4}{(ab)^2\xi'^6}(\gamma^2\sigma_1^2\delta_1^2 - \gamma_1^2\sigma^2\delta^2)(-k'^2\sigma^2\gamma_1^2\delta_1^2 + l'^2\sigma_1^2\gamma^2\delta^2)$$

$$\times (l^2\delta^2\sigma_1^2\gamma_1^2 - k^2\delta_1^2\sigma^2\gamma^2);$$

j'ai vérifié que le signe s'accorde avec celui de la valeur obtenue au moyen des expressions rationnelles de $\sqrt{\mathrm{X}}$, $\sqrt{\mathrm{Y}}$.

» On vérifie en partie les valeurs des fonctions $\sqrt{\mathrm{ab}}$, $\sqrt{\mathrm{ac}}$, .., en considérant les différences des carrés de ces fonctions; mais ce calcul n'est pas toujours facile. Par exemple, nous avons

$$\mathrm{ac} - \mathrm{ad} = (a - b)(1 - abxy)$$

$$= \frac{\mathrm{c}^2 kl}{\xi'^2}(\xi'^2 - \zeta^2)$$

$$= \frac{4\mathrm{c}^2 kl}{\xi'^2}\sigma\sigma_1\gamma\gamma_1\delta\delta_1;$$

et cette valeur doit ainsi être égale à

$$\frac{c^2}{\xi'^2}\left\{\frac{1}{(l\delta\sigma_1\gamma_1 - k\delta_1\sigma\gamma)^2}[k(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta - l(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1]^2 - \frac{1}{(l\delta\sigma_1\gamma_1 + k\delta_1\sigma\gamma)^2}[k(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta + l(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1]^2\right\}.$$

» Pour voir cela, j'écris pour le moment

$$\mathrm{A} = k(l'^2 + l^2\gamma_1^4)\sigma\gamma\delta, \qquad \mathrm{B} = l(k'^2 + k^2\gamma^4)\sigma_1\gamma_1\delta_1,$$

$$\alpha = l\delta\sigma_1\gamma_1, \qquad \beta = k\delta_1\sigma\gamma,$$

l'équation devient ainsi

$$4kl\sigma\sigma_1\gamma\gamma_1\delta\delta_1(\alpha^2 - \beta^2)^2 = (\alpha + \beta)^2(\mathrm{A} - \mathrm{B})^2 - (\alpha - \beta)^2(\mathrm{A} + \mathrm{B})^2,$$

$$= 4[\alpha\beta(\mathrm{A}^2 + \mathrm{B}^2) - \mathrm{AB}(\alpha^2 + \beta^2)];$$

or, en remarquant que AB et $\alpha\beta$ contiennent chacun le facteur $kl\sigma\sigma_1\gamma\gamma_1\delta\delta_1$,

cette équation devient

$$(\alpha^2-\beta^2)^2 = k^2(l'^2+l^2\gamma_1^4)^2\sigma^2\gamma^2\delta^2 + l^2(k'^2+k^2\gamma^4)\sigma_1^2\gamma_1^2\delta_1^2 - (l'^2+l^2\gamma_1^4)(k'^2+k^2\gamma_1^4)(l^2\delta^2\sigma_1^2\gamma_1^2+k^2\delta_1^2\sigma^2\gamma^2),$$

c'est-à-dire

$$(\alpha^2-\beta^2)^2 = [k^2(l'^2+l^2\gamma_1^4)\sigma^2\gamma^2 - l^2(k'^2+k^2\gamma^4)\sigma_1^2\gamma_1^2] \times [(l'^2+l^2\gamma_1^4)\delta^2-(k'^2+k^2\gamma^4)\delta_1^2];$$

or les deux facteurs à droite se réduisant l'un et l'autre à

$$k^2\sigma^2\gamma^2\delta_1^2 - l^2\sigma_1^2\gamma_1^2\delta^2,$$

c'est-à-dire à $-(\alpha^2-\beta^2)$, la vérification est ainsi complétée.

» La différence be — cd donne un exemple beaucoup plus simple; on a

$$\begin{aligned} \text{be}-\text{cd} &= 1 + a.1 + b(-1+abxy) \\ &= \frac{c^2}{\xi'^2}(-\xi'^2+\zeta^2) \\ &= \frac{c^2}{\xi'^2}(-4\sigma\sigma_1\gamma\gamma_1\delta\delta_1); \end{aligned}$$

l'équation à vérifier est ainsi

$$-4\sigma\sigma_1\gamma\gamma_1\delta\delta_1 = (-\sigma\sigma_1\delta\delta_1-\gamma\gamma_1)^2-(-\sigma\sigma_1\delta\delta_1+\gamma\gamma_1)^2,$$

ce qui est juste. »

HYDRAULIQUE. — *Propriétés communes aux tuyaux de conduite, aux canaux et aux rivières à régime uniforme* [suite (¹)]; par M. P. **Boileau.**

« On connaît l'historique des nombreuses recherches qui ont été effectuées pour déterminer la loi de la résistance des parois au mouvement de translation des courants liquides depuis l'année 1730, époque des expériences de Couplet sur les conduites d'eau de Versailles. Ces recherches n'ont pas encore fait obtenir des formules que les ingénieurs puissent employer avec une entière sécurité; de sorte que des considérations nouvelles peuvent être utiles. Je nommerai *intensité* la valeur de la résistance sur l'unité d'aire de la surface fluide en contact avec les parois des courants à régime uniforme, en exceptant ce qui a lieu dans les coudes et les bifurcations dont l'influence est un sujet spécial d'étude.

(¹) Voir *Comptes rendus*, séances des 13 mars et 26 juin 1876, et 19 février 1877.

» *Ancienne base d'évaluation.* — Soient f l'intensité dont il s'agit, w la vitesse de la surface fluide précitée, a et b des coefficients numériques, et δ la densité du liquide. D'après une notion qui a été admise jusqu'ici, on aurait

$$(1) \qquad f = \frac{a}{g}\,\delta\left(w^2 + \frac{b}{a}\,w\right);$$

or, R_1 désignant le rayon moyen des courants, l'une des conditions du régime uniforme donne $f = \delta R_1 i$; d'un autre côté, en vertu de l'un des théorèmes que j'ai établis précédemment, celui des pertes de chute,

$$(2) \qquad i = K(V - w)^2,$$

V étant la vitesse du filet principal et K un facteur qui varie, d'un courant à un autre, avec la rugosité des parois, la profondeur et la largeur de la section liquide transversale, et même avec la figure du périmètre de cette section, nous avons donc, sous une forme comparable à l'expression (1),

$$(3) \qquad f = KR_1\delta\left[w^2 - 2\left(w - \frac{1}{2}V\right)V\right].$$

» On voit que le facteur de la fonction des vitesses, facteur que l'on regardait comme constant pour un même fluide et une même rugosité des parois, doit varier, en outre, avec les quantités géométriques précitées. La divergence est plus grande encore en ce qui concerne l'influence des vitesses; car, si les expressions (1) et (3) de f ont toutes deux un terme proportionnel à w^2, le second terme, au lieu d'être, dans tous les cas, additif et simplement proportionnel à w, est plus complexe, et il pourrait être soustractif, nul, ou positif, selon que cette vitesse serait supérieure, égale ou inférieure à la moitié de celle du filet principal; or, d'après ce qu'on peut conclure des résultats d'expériences et des relations entre les vitesses que j'ai obtenues, c'est le premier cas qui a ordinairement lieu. L'ancienne base des formules usuelles doit donc être abandonnée : on le comprend en se rappelant qu'elle provient de l'application aux courants, faite en 1803 par Girard [1] et, l'année suivante, par Prony, de la fonction par laquelle Coulomb avait représenté les résultats d'expériences destinées à déterminer « la cohérence des fluides et les lois de leurs résistances dans les

---

[1] *Voir* la belle et savante Notice de M. de Saint-Venant, *Sur la vie et les Ouvrages du colonel du Buat*, p. 29. Lille, 1866.

» mouvements très-lents (1) », expériences dans lesquelles l'illustre inventeur de la balance de torsion faisait osciller, au contact d'un liquide contenu dans un vase cylindrique, un disque horizontal suspendu en son centre. En effet, ces oscillations provoquaient dans les couches liquides supérieures, comme on peut s'en assurer, des mouvements analogues décroissant à partir de la surface solide, de sorte qu'il en résultait des réactions d'inertie et des résistances intérieures qui augmentaient la résultante mesurée par la torsion du fil de suspension, résultante que la formule de Coulomb exprime. On voit que, entre ce cas où les impulsions motrices étaient communiquées par le disque, et celui des courants glissant, par l'action de la gravité, sur des parois fixes, la seule analogie est celle des chocs entre les molécules liquides et les aspérités de la surface solide.

» Les formules préparées pour les besoins de la pratique doivent être fonction, non de w et de V, ou de w seulement (2), mais de la vitesse moyenne U des courants; celle de la forme

$$(4) \qquad R_1 i = AU^2 + BU$$

qui a été en usage depuis Prony, et a servi pour établir des tables numériques, repose sur deux hypothèses, savoir, que la formule de Coulomb est applicable aux courants, et que le rapport de U à w est constant, hypothèses qui s'écartent notablement de la réalité. Au point de vue scientifique, cette formule est donc doublement inadmissible : quant aux approximations qui peuvent en résulter pour la pratique, elles ne paraissent pas être d'un degré suffisamment élevé, ce qui, d'ailleurs, a également lieu pour les autres relations entre U, i et R_1 qui ont été proposées, depuis quelques années, tant en France qu'à l'étranger. On préfère à ces dernières l'équation (4) de Prony, pourvue des expressions des facteurs A et B qui ont été déterminées empiriquement par M. Darcy, expressions qui ne dépendent que du rayon moyen des courants et de la rugosité des parois; or, je ferai remarquer que cette équation donne, U et i variant seules, des valeurs du rapport $\frac{U}{\sqrt{i}}$, qui décroissent quand i augmente, tandis que celles qui ré-

(1) *Mémoires de l'Institut*, t. III.

(2) L'observation des vitesses du fluide en contact avec les parois ayant été généralement omise, nous ne pouvons conclure des résultats d'expériences connus une relation entre V et w.

sultent des expériences sur lesquelles on peut s'appuyer avec sécurité suivent une loi contraire.

» Avant d'exposer une nouvelle théorie, j'indiquerai ici la loi de l'influence de l'intensité de la résistance des parois sur le décroissement des vitesses. On a vu, dans ma Note du 26 juin 1876, qu'en général

$$(5) \qquad V - v = (V - w) F(y),$$

v étant la vitesse d'une nappe liquide d'un courant à régime uniforme, et y la distance au filet principal du point inférieur d'intersection de cette nappe et de la tranche longitudinale du thalweg; or, de cette relation et de l'expression (3), ou

$$f = KR_1 \delta (V - w)^2,$$

il résulte

$$(6) \qquad V - v = \frac{1}{\sqrt{KR_1 \delta}} \sqrt{f} F(y);$$

en conséquence, *l'influence de la résistance des parois sur le décroissement des vitesses des nappes liquides, à partir du filet principal, s'exerce proportionnellement à la racine carrée de l'intensité de cette résistance.* »

MÉDECINE. — *La peste en 1877. Troisième recrudescence à Bagdad. Deux foyers d'origine en Perse.* Note de M. **J.-D. Tholozan.**

« Téhéran, 20 juin 1877.

» Après six mois environ d'assoupissement complet, la peste a reparu à Bagdad en février 1877. Sa marche ascensionnelle et véritablement épidémique ne date que du mois de mars, et, à la fin d'avril, on y comptait environ *cinquante* décès par jour. Au commencement de juin on n'en comptait plus que *deux*. L'épidémie de cette année a eu une durée plus courte que celle de 1876; la mortalité a été beaucoup moins élevée et la diffusion, hors de la capitale, presque nulle. Ainsi voilà quatre années successives que la peste se montre épidémique en Mésopotamie dans les mois d'avril et de mai. L'existence d'une endémo-épidémie de peste dans cette contrée est aujourd'hui un fait établi et bien palpable. La maladie a résisté à tous les essais de quarantaine locale et de désinfection. L'application infructueuse de ces moyens prophylactiques ne prouve pas leur inutilité : elle montre seulement que l'hygiène publique laisse beaucoup à désirer en Orient. Mais, d'un autre côté, il faut bien reconnaître que la peste, comme le

choléra, la diphthérie, la fièvre typhoïde, peut prendre, à certaines époques et dans certains milieux, un développement épidémique dont la science actuelle n'a pas encore pu déterminer les causes réelles et dont nous ne pouvons arrêter la progression ascendante ni hâter le déclin.

» S'il en est ainsi, on doit craindre la propagation ou l'irradiation du foyer de peste de Bagdad dans différentes directions. La persistance du fléau, pendant quatre années consécutives dans la même zone, est loin de démontrer son innocuité pour les pays voisins. De même qu'au printemps de l'année passée la peste s'est manifestée à Chuster, en Perse, à la suite de l'arrivée de pèlerins des localités infectées de la Mésopotamie, de même, les années suivantes, la peste peut, par étapes successives, envahir la Syrie ou l'Anatolie. La guerre actuelle entre la Turquie et la Russie peut agir, sous ce rapport, d'une manière funeste en favorisant le transport de la maladie par les troupes asiatiques et en créant, dans les agglomérations d'hommes qu'entraînent les nécessités stratégiques, des conditions hygiéniques défavorables qui prédisposent à la maladie. La peste, comme le typhus et le scorbut, affectionne les milieux créés par les nécessités de la guerre.

» Si le mode d'extension et de propagation de la peste par contagion doit être admis quand des faits positifs sont cités à son appui, il faut, d'un autre côté, avoir toujours en vue que cette extension n'est pas un fait nécessaire, même quand les circonstances paraissent devoir la favoriser. Les maladies pandémiques restent quelquefois confinées à certaines localités : elles n'en sortent que dans des circonstances difficiles à préciser.

» A côté de la propagation par contagion, à laquelle je viens de faire allusion, il faut aussi admettre les cas dans lesquels, en dehors de toute importation possible, de nouveaux foyers originels se développent à grande distance et tout à fait indépendamment des premiers. Si la contagion du typhus bubonique est un fait incontestable, son éclosion spontanée est aussi aujourd'hui nettement établie par les faits dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie en 1874 (1). Je viens maintenant apporter quelques nouvelles données à ce sujet.

» Au premier tiers de la route de Téhéran à Méched, se trouve la ville de Charoud, à 25 lieues de l'angle sud-est de la mer Caspienne, à 1000 mètres d'altitude environ, dans un climat froid l'hiver, tempéré l'été, dans une vallée large, belle et sans marécages. A 4 lieues au sud

(1) *Comptes rendus*, t. LXXIX, p. 1351.

de cette ville, dans la plaine, se trouvent les petits villages de Djaférabad et de Dézedje, distants de 1 kilomètre l'un de l'autre. Là, une maladie tout à fait extraordinaire pour les habitants fit apparition au mois de décembre 1876. Des gonflements inflammatoires se montraient aux aines, aux aisselles et derrière l'oreille. Ils s'accompagnaient d'une fièvre intense avec céphalalgie et troubles de l'intelligence. La mort survenait du deuxième au quatrième jour. Ces tumeurs se montrèrent de préférence sur les femmes fortes et sanguines. Sur deux cents personnes environ qui habitent ces deux villages, il y eut quatorze cas de fièvre bubonique et huit décès. Cette maladie dura environ un mois et disparut ensuite à la fin de janvier. Il est à remarquer que personne dans ces localités n'a fait le pèlerinage de la Mésopotamie depuis plus de deux ans. Ces villages ne sont pas non plus sur le passage des pèlerins ni des caravanes; ils sont éloignés de 3 kilomètres de la route de Méched et ne servent jamais de lieu d'étape aux voyageurs ni aux muletiers.

» L'épidémie dont il me reste à faire mention a été mieux observée dans ses détails que la précédente. Elle a, du reste, par son siége, sa durée et le nombre des cas qui se sont développés déjà depuis plus de trois mois, une grande importance: après un hiver exceptionnellement doux et sec, on observa à Rècht, chef-lieu de la province du Guilan, quelques cas de fièvre continue, analogue au typhus. Au commencement du mois de mars, on remarqua ensuite, non sans étonnement, sur plusieurs personnes, des bubons aux aines et aux aisselles. Ils étaient quelquefois précédés ou accompagnés d'une fièvre grave, avec éruption pétéchiale noirâtre, et dans tous ces cas ils étaient mortels. Quand la fièvre était peu intense, quand il n'y avait pas de pétéchies, pas de symptômes typhiques, les malades guérissaient presque tous en quelques jours; ces cas étaient trois ou quatre fois plus nombreux que les autres. Quelques-uns de ces bubons s'abcédèrent, d'autres disparurent par résolution. Les médecins du pays m'ont écrit que, depuis plus de quarante ans, ils n'avaient jamais rien observé de semblable. Après avoir donné lieu, pendant deux mois, à deux ou trois décès seulement par jour, cette fièvre bubonique a augmenté à la fin de mai, et, au commencement de juin, on évaluait à 170 le nombre des cas graves qui ont été presque tous mortels en deux ou trois jours, et à environ 600 le nombre des cas légers qui ont presque tous guéri. La maladie, concentrée pendant le premier mois dans une rue basse et infecte et dans la classe la plus pauvre de la population, s'est étendue ensuite successivement à tous les quartiers, et, il y a quelques jours, deux districts situés au nord-ouest de la

ville, à une distance de 3 ou 4 lieues, ont été infectés aussi. La ville de Rècht, qui a un grand commerce avec la Russie et le centre de la Perse, est située au milieu d'une forêt marécageuse, à quelques lieues de la mer Caspienne, sur un sol d'alluvion, à 15 mètres environ d'altitude. Elle est entourée de rivières et de grandes plantations de mûriers. La base de l'alimentation du peuple est le riz, le poisson frais ou salé et les oiseaux aquatiques.

» Toutes les recherches ont été infructueuses, à Rècht comme à Charoud, pour trouver une relation quelconque entre cette peste, que je crois d'origine persane, et celle de la Mésopotamie, qui est évidemment d'origine turque. Les premiers cas de peste à Rècht datent d'une époque où la maladie s'était à peine développée à Bagdad. De plus, il n'est pas arrivé à Rècht de pèlerins ni de caravanes de la Mésopotamie.

» Il faut donc admettre qu'il y a eu, en Perse, au commencement de 1877, deux foyers d'origine de peste bubonique, l'un presque insignifiant et éteint sur place, l'autre étendu à une ville de vingt mille habitants, et menaçant en ce moment d'envahir le Guilan tout entier et peut-être d'autres parties du royaume. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

VITICULTURE. — *Résultats obtenus par l'application du sulfure de carbone aux vignes attaquées par le Phylloxera.* Extrait d'une Lettre de M. **Allies** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« J'ai eu l'honneur de vous rendre compte, à diverses reprises, pendant l'année 1876, des travaux exécutés dans le champ de Ruissatel, en vue de détruire le Phylloxera. On a introduit dans le sol, pendant plusieurs années, de petites doses de sulfure de carbone ($7\frac{1}{2}$ grammes par trou), répétées pendant la durée de la végétation. Le champ de Ruissatel, après avoir été dévasté successivement dans ses diverses parties, doit être en plein rapport à partir de l'année prochaine.

» Je crois utile d'arrêter votre attention sur un fait que j'ai observé pendant plusieurs années. Le traitement au sulfure produit quelquefois l'altération des rameaux; mais cette altération n'est que passagère, et la vigne

reprend ensuite ou continue sa reconstitution. Cette altération accidentelle ne s'est jamais produite, à Ruissatel, que sur des vignes qui étaient arrivées au maximum du dépérissement, avec cette particularité que, dans un lot de vignes également épuisées, une ou plusieurs, en petit nombre, étaient quelquefois altérées par le sulfure, tandis que les autres ne l'étaient pas. L'altération ne se produit pas sur les vignes dont le système radiculaire est complet ou à peu près, soit qu'il ait été reconstitué, soit qu'il ait été conservé.

» Ce que je viens d'indiquer s'applique exclusivement aux petites doses de sulfure introduites dans le sol et espacées du tronc de la vigne, ainsi que je le pratique depuis octobre 1874. »

M. **J. Doublet**, M. **W. Jaffeux** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

La **Commission départementale de la Charente-Inférieure** transmet à l'Académie un bulletin relatif à l'emploi des sulfocarbonates et du sulfure de carbone, pour la destruction du Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un volume des « Transactions de la Société royale des Arts et des Sciences de l'île Maurice ».

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle planète par M.* Watson. Dépêche télégraphique de M. **Joseph Henry**, communiquée par M. Le Verrier.

(Dépêche reçue de Washington, le 19 août, à 8 heures du matin.)

« Planet by Watson, Ann-Arbor, eight august. Position, sixteenth, twenty one fourteen, south fifteen forty seven. Motion sixty eight seconds, north two minutes. Tenth.

Signé : Joseph Henry. »

« Planète découverte par Watson, Ann-Arbor, le 8 août. Position le 16 août, ascension droite : $21^h 14^m$. Déclinaison sud : $15^{\circ} 47'$. Mouvements, ascension droite : 68 secondes. Déclinaison : $+ 2'$. 10e grandeur. »

ASTRONOMIE. — *Découverte de deux satellites de Mars par M.* Hall, *à Washington.* Dépêche télégraphique de M. **Joseph Henry**, communiquée par M. Le Verrier.

« Washington, 19 août, 4 heures soir. — Two satellites of Mars by Hall, at Washington. First : elongation west ; august eighteenth, eleven hours Washington, distance eighty seconds ; period thirthy hours. Distance of second : fifty seconds. *Signé :* Joseph Henry. »

« Washington, 19 août, 4 heures du soir. — Deux satellites de Mars ont été découverts par M. Hall, à Washington. Le premier, élongation ouest ; 18 août, 11 heures, temps moyen de Washington ; distance, 80 secondes ; période, 30 heures. Distance du second : 50 secondes. »

ASTRONOMIE. — *Sur un système stellaire en mouvement propre rapide;* par M. C. **Flammarion**.

« Les recherches que j'ai entreprises sur les étoiles doubles et les mouvements propres m'ont conduit à la découverte de plusieurs systèmes stellaires. Je nomme ainsi les groupes d'étoiles voisines animées d'un mouvement propre commun dans l'espace, et il me semble qu'ils sont appelés à jouer un grand rôle dans la connaissance de l'Astronomie sidérale. Ces systèmes sont certainement formés d'étoiles physiquement associées; car le mouvement propre de la plus brillante est partagé par la seconde et, dans certains cas, par plusieurs autres compagnes, et souvent ce mouvement propre est considérable. On ne rencontre pas seulement de tels systèmes parmi les étoiles doubles dont l'écartement angulaire n'est que de quelques secondes, mais encore parmi des étoiles écartées à plusieurs minutes, et même à plusieurs degrés de distance.

» Les astronomes savent combien il est difficile de dégager la valeur certaine d'un mouvement propre des nombreuses causes d'erreurs qui accompagnent la détermination des positions absolues des étoiles, et combien on doit être réservé avant d'affirmer la réalité d'un mouvement rapide et à plus forte raison celle de deux ou plusieurs qui paraissent associés. C'est pourquoi je crois utile de signaler ces groupes, afin que des mesures spéciales plus précises encore les vérifient et les confirment. La constatation de ces mouvements présente un intérêt de premier ordre pour l'étude de l'Astronomie sidérale.

» J'appellerai d'abord l'attention sur un système formé de deux étoiles circompolaires qui paraissent reliées entre elles par un mouvement propre

commun rapide, quoiqu'elles soient éloignées l'une de l'autre de plus de 6 minutes de temps en $\mathcal{R}$ et de près de 10 minutes d'arc en $\mathcal{D}$, fait d'autant plus remarquable et digne d'intérêt, que l'une des deux est double et formée de deux petites composantes resserrées à $1'',2$ de distance angulaire.

» Ces étoiles ont été l'objet de nombreuses observations. La première est l'étoile 7510 B.A.C. de $5\frac{1}{2}$ grandeur. Elle est la même que 3511 Groombridge, 974 Pond, 22490 Oeltzen-Argelander, 5299 Radcliffe [1]. Sa position sur la sphère céleste est la suivante, rapportée à l'équinoxe de 1880 :

$$\mathcal{R} = 21^h 28^m 20^s; \quad \text{D. P.} = 9^\circ 59' 55''.$$

» La seconde est l'étoile 2801 Σ, de 7[e] grandeur. Elle est la même que 41971 Lalande, 3477 Groombridge, 5242 Radcliffe, mais ne se trouve pas dans le B.A.C. Sa position pour 1880 est

$$\mathcal{R} = 21^h 22^m 2^s; \quad \text{D. P.} = 10^\circ 9' 50''.$$

» La différence de position entre ces deux étoiles est donc de $6^m,18$ en $\mathcal{R}$, et de $9' 55''$ en $\mathcal{D}$.

» D'après les réductions des observations, le mouvement propre annuel de l'étoile 7510 B.A.C. est adopté à la valeur suivante [2] :

$$\mathcal{R} = +0^s,119; \quad \text{D. P.} = -0'',100.$$

» Celui de 2801 Σ a été évalué par W. Struve à $\Delta\mathcal{R} \cos\mathcal{D} = +26'',7$ et $\Delta\mathcal{D} = +9'',3$ pour le mouvement séculaire [3]. En divisant le chiffre de l'$\mathcal{R}$ par le cos $\mathcal{D}$ et en réduisant en temps, on trouve pour le mouvement annuel de l'étoile dans sa position : $\mathcal{R} = +0^s,099$; D. P. $= -0'',093$.

» D'autre part, les observations méridiennes contenues dans les catalogues de Lalande, Groombridge, Σ Dorpat et Σ Pulkowa [4] donnent les résultats suivants :

Struve — Lalande	$+0^s,127$	$-0'',160$
Struve — Groombridge.....	$+0,126$	$-0,140$
Pulkowa — Dorpat........	$+0,078$	$-0,030$

(1) Elle pourrait s'identifier d'une manière satisfaisante avec deux étoiles de Lalande : 42215 et 42218. Ces deux étoiles paraissent faire double emploi et provenir de deux observations différentes de la même étoile. Leur différence de position n'est que de 1 seconde en $\mathcal{R}$ et de $3'',7$ en $\mathcal{D}$. Ce serait une étoile double. Mais elle n'a jamais été observée comme telle.

(2) Voir le B.A.C., p. 51, Cat. de Radcliffe, 1860, p. 304, etc.

(3) *Positiones mediæ*, p. CCXXI.

(4) *Positiones mediæ*, p. 331, 347 et 353.

» La moyenne de ces quatre déterminations est

$$\mathcal{R}\ +0^{s},108;\quad \text{D. P.}\ -0'',106.$$

» Ainsi les mouvements qui animent ces deux étoiles sont de même direction et presque de même vitesse, et dépassent de beaucoup la moyenne ordinaire des mouvements propres. Comme nous l'avons remarqué tout à l'heure, la première de ces deux étoiles est simple et la seconde est double. Leur association forme donc un *système stellaire*, et ce système offre la plus grande ressemblance avec celui des étoiles 30 Scorpion et 36 A Ophiuchus, où une étoile simple et une étoile double sont également associées dans une communauté de mouvements, quoique éloignées à 12 minutes d'arc l'une de l'autre.

» Remarque digne d'attention, la direction du mouvement que nous venons d'étudier est presque opposée à celle de la translation du Soleil dans l'espace; et il en est de même de celui des étoiles 30 Scorpion et 36 A Ophiuchus. Nous pouvons donc penser que ces mouvements sont dus en partie à la perspective de notre propre déplacement, et que peut-être ces étoiles ne sont pas très-éloignées de nous.

» Le couple de l'étoile double 2801 Σ est formé de deux étoiles (7,3 et 8,0), écartées à 1″,2 seulement de distance angulaire, et dont le mouvement orbital est extrêmement lent.

» Il serait utile de vérifier, par de nouvelles observations, la grandeur et la similitude de ces deux mouvements propres si remarquables. »

SPECTROSCOPIE. — *Sur les caractères des flammes chargées de poussière saline.* Note de M. Gouy, transmise par M. Desains.

« Les flammes produites par un mélange détonant de gaz d'éclairage et d'air chargé de poussière saline (¹) se distinguent par divers caractères des flammes colorées, que l'on observe d'ordinaire dans les analyses spectrales, et donnent lieu aux remarques qui suivent :

» 1. Certains sels, comme les chlorures de cuivre, de calcium, etc., qui donnent d'ordinaire des raies propres au sel non décomposé, ne montrent ici rien de pareil, et sont entièrement dissociés; ainsi, l'azotate et le chlorure de calcium, l'azotate et le chlorure de cuivre donnent le même spectre. Pour ce dernier métal, le spectre du chlorure reparaît quand on charge la

(¹) *Comptes rendus*, t. LXXXIV, p. 231.

flamme d'acide chlorhydrique, ou quand on la refroidit par un moyen quelconque; ainsi la flamme réductrice brûlant dans un courant de gaz d'éclairage s'entoure d'une enveloppe bleue qui donne les bandes du chlorure; de même, quand la flamme contient un grand excès d'air, sa pointe se colore en bleu pur et donne uniquement le spectre du chlorure; un corps froid, comme une baguette de verre, introduit dans la flamme, s'entoure d'une gaîne bleue qui donne encore les bandes du chlorure. Si l'on voit ce spectre en opérant par la méthode ordinaire, c'est donc au refroidissement produit par le fil de platine qu'on le doit.

» Le chlorure de strontium, et surtout celui de baryum, ne sont pas entièrement dissociés dans les mêmes circonstances.

» La même méthode se prête facilement à l'étude des spectres produits par des flammes oxydantes ou réductrices; il suffit de charger le mélange d'un excès d'air, ou bien de faire brûler la flamme réductrice dans un courant de gaz d'éclairage. On rend le mélange détonant tout à fait homogène, en lui faisant traverser un récipient de 15 litres. On observe alors que les spectres des métaux ne disparaissent pas brusquement pour une certaine composition du mélange, mais s'affaiblissent graduellement quand l'excès d'air augmente; ainsi, la quantité de métal qui demeure libre est une fonction continue de l'excès d'oxygène dans la flamme, fonction très-différente pour les divers métaux.

» Il en est de même pour les oxydes, ou du moins pour l'oxyde de cuivre qui, seul, donne un beau spectre et se prête facilement à ces expériences. Avec un excès d'air, il donne une flamme verte, dont le spectre est bien connu; la flamme, en devenant réductrice, devient rougeâtre; elle donne encore le même spectre, mais les bandes rouges y dominent. Quelle que soit la cause de ce changement remarquable, il n'est pas douteux qu'il existe encore de l'oxyde de cuivre en vapeur dans cette flamme, qui réduit l'oxyde de cuivre solide. Nous savons, d'ailleurs, depuis les travaux de M. H. Sainte-Claire Deville, qu'une pareille flamme contient de l'oxygène libre.

» Ces observations me paraissent montrer la nécessité d'opérer avec des flammes homogènes et non refroidies pour avoir des résultats bien définis, et qui puissent être de quelque utilité pour la spectroscopie sidérale. On voit, par exemple, que l'absence des raies des chlorures dans le spectre solaire ne saurait être l'indice d'une température excessive.

» 2. Dans une Note citée plus haut, j'ai montré que la surface du cône intérieur, qui forme la base de toute flamme homogène, possède un pouvoir

émissif particulier quand le mélange détonant tient en suspension des poussières salines, et donne les mêmes raies que l'étincelle d'induction éclatant sur une solution du même sel ; à la liste des métaux qui montrent ce phénomène, je puis ajouter aujourd'hui le sodium, le bismuth, l'étain, le chrome et l'osmium.

» Cette circonstance m'a engagé à étudier en détail la structure et les variations de cette surface ; j'ai eu soin de régler toujours le débit de telle façon que le cône eût une hauteur voisine du diamètre de sa base.

» Quand le mélange détonant ne tient pas de poussière saline en suspension, la surface du cône donne uniquement les raies du carbone, et subit, si la composition du mélange varie, de grandes variations de couleur, qui sont décrites le plus souvent d'une manière peu exacte. Quand la flamme ne contient ni excès d'air, ni excès de gaz, et qu'elle a sa température maximum, cette surface est bleue : avec un excès d'air, elle devient violette, et son spectre à peu près continu ; avec un excès de gaz, elle devient d'abord verte, puis bleue et moins brillante : c'est le cas ordinaire de la flamme de la lampe Bunsen. En même temps elle s'épaissit, ses bords deviennent peu distincts, et elle finit, quand la flamme commence à être brillante vers sa pointe, par s'effacer complétement.

» Un fil de métal très-fin, porté sur un fil plus gros et introduit dans le cône intérieur, permet d'y étudier la distribution des températures. On voit ainsi que, lorsque la flamme n'a pas un grand excès de gaz, la température semble augmenter brusquement à la surface du cône ; avec un grand excès de gaz, le fil rougit déjà à une distance de 1 millimètre et plus de cette surface. Il en résulte que, si nous mettons en suspension, dans le mélange combustible, du chlorure de cuivre pulvérisé, ce sel se volatilisera avant d'atteindre la surface du cône, rayonnera un instant, puis, sa température croissant, il se dissociera. Nous verrons donc paraître une surface bleue équidistante de la première, et, entre les deux, un espace obscur. C'est ce qui arrive en effet : la nouvelle surface est plus brillante que l'autre et donne les bandes du chlorure ; l'intervalle obscur peut dépasser 1 millimètre, et diminue en même temps que l'excès de gaz.

» Avec l'acétate de cuivre, la surface du cône devient rosée, la flamme étant un peu rougeâtre ; au-dessous d'elle, on voit une mince couche verte, qui paraît devoir être attribuée à de l'oxyde de cuivre volatilisé dans le mélange déjà très-chaud, mais non combiné ; quant à la surface rosée, elle a la couleur que prend l'oxyde de cuivre dans une flamme réductrice.

» Avec un grand nombre d'autres sels, comme ceux de chaux, de strontiane, etc., la surface du cône, pour un grand excès de gaz, perd sa couleur propre et prend celle de la flamme, sur laquelle elle se dessine en clair; il en est encore de même pour les sels, tels que le chlorure de cobalt, qui donnent une flamme blanche, remplie de particules solides, très-petites.

» 3. J'ai réussi à donner un grand éclat au spectre du cône intérieur, en plaçant vingt petites flammes en ligne droite dans l'axe du collimateur du spectroscope. Cette disposition m'a permis de confirmer et d'étendre à un plus grand nombre de raies les résultats déjà acquis, et aussi d'étudier le spectre du chlorure de platine. Ce sel donne, à la base de la flamme, un spectre de bandes qu'on ne fait qu'entrevoir en opérant par la méthode ordinaire, et que l'étincelle ne donne pas; ce spectre est formé de seize bandes, groupées deux par deux comme celles du chlorure de cuivre, mais plus larges et plus espacées. Leur bord droit (du côté du violet) est très-net, et elles sont dégradées à gauche; quelques-unes sont sillonnées de raies noires équidistantes. On voit aussi quelques raies nébuleuses plus faibles, par groupes de deux ou trois. Ce spectre s'étend du rouge au violet; quelques bandes, et non les plus fortes, sont encore visibles au-dessus du cône intérieur. On doit attribuer ce spectre au protochlorure de platine qui, d'après MM. Troost et Hautefeuille, se reforme à une température élevée [1].

» Toutes ces observations s'accordent pour indiquer l'existence, à la base de la flamme, d'une couche très-mince où la température est bien plus élevée que dans la flamme elle-même, résultat que la théorie rendait d'ailleurs probable [2]. »

CHIMIE. — *Recherches sur les chromates*. Note de M. A. Etard, présentée par M. Cahours.

« I. La réaction d'une molécule de chromate neutre de potasse en dissolution aqueuse sur une molécule de sulfate ou de chlorhydrate d'ammoniaque donne lieu, à la température de 100 degrés, à un dégagement abondant de vapeurs ammoniacales, tandis que la liqueur devient de plus en plus acide. Finalement, l'ammoniaque étant complétement chassée, on ob-

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXIV, p. 946.

(2) *Mémoire sur la température des flammes et la dissociation*, par M. Vicaire (*Annales de Chimie et de Physique*, 1870).

tient du bichromate de potassium et, selon le cas, du sulfate ou du chlorure de ce métal.

» L'ammoniaque n'étant chassée que graduellement par l'ébullition, j'ai pensé que la réaction n'était pas aussi simple que le semble indiquer sa représentation brute par l'équation

$$2\,CrO^4K^2 + 2\,AzH^4Cl = 2\,KCl + 2\,AzH^3 + H^2O + Cr^2O^7K^2;$$

aussi me suis-je efforcé d'en saisir le mécanisme en examinant les sels en dissolution aux différentes phases de la transformation. Le couple chromate de potasse et sulfate d'ammoniaque est peu propre à cette étude, à cause de l'isomorphisme de ses composants qui tendent à s'unir en toutes proportions. En opérant avec le chlorhydrate d'ammoniaque et avec des solutions chaudes préparées séparément, on obtient par refroidissement, quand la liqueur n'a pas encore perdu d'ammoniaque, une abondante cristallisation d'aiguilles jaunes, longues et brillantes.

» Ce sel, bien égoutté et desséché à l'air, a pour formule

$$CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OAzH^4 \end{matrix} \right. + H^2O;$$

c'est le chromate mixte de potasse et d'ammoniaque, terme de passage cherché pour la réaction ci-dessus qui devient

$$CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OK \end{matrix} \right. + AzH^4Cl = KCl + CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OAzH^4 \end{matrix} \right.$$

et par ébullition avec de l'eau :

$$\left(CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OAzH^4 \end{matrix} \right. \right)^2 = AzH^3 + H^2O + Cr^2O^7K^2.$$

Cette dernière propriété du chromate mixte a été vérifiée en préparant ce sel directement au moyen du bichromate de potasse dissous à froid dans l'ammoniaque, en vertu d'une équation précisément inverse de la précédente :

$$Cr^5O^7K^2 + 2\,AzH^3 + H^2O = 2\,CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OAzH^4 \end{matrix} \right.$$

et qui forme une réaction circulaire dans laquelle l'ammoniaque ne fait que passer, la volatilité de la base rendant la formation du sel ou sa décomposition uniquement dépendante de la température.

» Quelle que soit la méthode employée pour l'obtenir, le chromate

mixte de potasse et d'ammoniaque cristallise en longues aiguilles orthorhombiques très-aplaties, contenant H^2O. A 100 degrés, il perd de l'eau et de l'ammoniaque; à 250 degrés, il devient brun et retient encore des traces d'ammoniaque; repris par l'eau, il donne du chromate potassique et du chromate de chrome brun hydraté; au rouge, il perd de l'eau et de l'ammoniaque, et laisse du chromate neutre et du sesquioxyde chromique.

Perte au rouge sombre.........	18,0 pour 100.
Ammoniaque dosée............	9,1 »

» La formule CrO^4KAzH^4, H^2O exige 18,3 et 9,0 pour 100.

» Entre ce chromate mixte et le corps $CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ AzH^2 \end{matrix} \right.$ déjà connu et préparé au moyen du chlorochromate de potasse, il existe des rapports d'amide à acide :

$$CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ OAzH^4 \end{matrix} \right. - H^2O = CrO^2 \left\{ \begin{matrix} OK \\ AzH^2. \end{matrix} \right.$$

» II. Le chromate de potasse étant complétement isomorphe avec le sulfate de la même base, comme je m'en suis assuré une fois de plus, j'ai essayé d'obtenir des sels doubles $SO^4M, CrO^4R^2nH^2O$ analogues aux sels de la série magnésienne $SO^4M, SO^4R^2, 6H^2O$; mais, en faisant cristalliser en vue de ce résultat molécules égales de sulfate de magnésie et de chromate de potasse, il ne s'est pas formé de sels répondant à cette formule générale. Quand on emploie 2 molécules de sulfate de magnésie pour une de chromate potassique, il se forme de gros prismes clinorhombiques jaunes très-réguliers, modifiés selon h' et g', et souvent aussi sur a, e, o. L'analyse de ces cristaux conduit à la formule $(SO^4Mg)^2CrO^4K^2, 4H^2O, 5Aq$.

			Trouvé pour 100.	Calculé.
P = 1500	à 100 degrés	1327	11,5 Aq	11,5
P = 1120	à 250 »	886	27,3 H^2O total	27,0
P = 817	CrO^3 dosé	140	17,1 CrO^3	17,1

» Ce sel diffère donc de ceux de la série magnésienne par une molécule de sulfate magnésien et 3 molécules d'eau en plus, et en ce qu'à 100 degrés il retient 4 molécules d'eau. Il est à remarquer que dans ce chromate, ainsi que dans bien des sulfates, entre autres celui de chrome violet, l'eau retenue à 100 degrés est précisément dans les proportions qu'exigerait un sel contenant dans sa molécule l'acide sulfurique à l'état d'hydrate $SO^4H^2, 2H^2O$, soit en équivalents : SO^3HO, 2 HO acide hydrique de Millon.

On aurait de la sorte

$$\left(SO^4\left\{\begin{matrix}Mg\\ 2H^2O\end{matrix}\right.\right)^2 + \quad CrO^4K^2, 5H^2O$$

et en équivalents

$$2(SO^3MgO2HO), \quad CrO^3KO, 5HO.$$

» Le sulfate de magnésie est le seul qui m'ait donné jusqu'à présent ces résultats; avec les sulfates de cuivre, de zinc et de nickel, la réaction va dans le sens

$$2SO^4Cu + CuO^4K^2 = SO^4Cu, SO^4K^2 + CrO^4Cu$$

et donne le sel double de la série magnésienne ne retenant qu'un peu de chromate (¹). »

PHYSIOLOGIE. — *De l'anémie et de la congestion cérébrales provoquées mécaniquement chez les animaux, par l'attitude ou par un mouvement gyratoire.* Note de M. **A. Salathé**, présentée par M. Claude Bernard. (Extrait.)

« ... En plaçant des lapins dans une attitude verticale, la tête élevée, nous avons pu constater, au bout de quelque temps, outre la pâleur de la conjonctive palpébrale des narines et de la muqueuse buccale, le ralentissement progressif du cœur et de la respiration, ainsi qu'en font foi les tracés que nous avons obtenus. Nous étions, en un mot, en présence de manifestations syncopales (²). Celles-ci vont en s'aggravant, la respiration devenant graduellement plus faible et la sensibilité de l'animal allant en s'émoussant. Plus tard survient un phénomène qui vient témoigner encore en faveur de l'anémie bulbaire : ce sont des convulsions qui se répètent d'ordinaire à quelques reprises. Enfin la respiration s'éteint; le cœur, dont les battements sont devenus rares, continue encore à battre quelques instants pour s'arrêter finalement lui-même (³).

(¹) Le présent travail a été exécuté au laboratoire de M. Cahours, à l'École Polytechnique.

(²) Des phénomènes syncopaux avaient déjà été notés sur le lapin par A. Regnard, dans une thèse soutenue à Strasbourg en 1868. Toutefois cet auteur s'en tint à ces symptômes dont il n'avait suivi la marche que pendant quelques minutes.

(³) Dans ces conditions, nous avons vu *invariablement*, et à plus de vingt reprises, la mort de l'animal se produire au bout de trente à quarante minutes en moyenne. Deux fois, elle survint en moins d'un quart d'heure; à l'extrême opposé, nous devons citer le cas d'un lapin vigoureux qui mit un peu plus de deux heures à succomber.

» Dans la phase ultime de l'expérience, alors que la respiration s'est déjà arrêtée, on peut ramener l'animal à la vie, en le remettant en situation horizontale, et comprimant, au besoin, sa cage thoracique d'une manière rhythmée. Mieux que le retour à l'horizontale, l'attitude verticale opposée, dans laquelle la tête est placée en bas, nous a souvent servi à ranimer rapidement un animal ayant déjà toutes les apparences de la mort.

» Cette nouvelle position, à laquelle nous avons également soumis plusieurs lapins, a donné lieu à quelques phénomènes accessoires, tels qu'une exophthalmie énorme, la rougeur de la conjonctive et de la membrane nyctitante (1), des narines et des lèvres. La respiration et le cœur n'ont pas été influencés d'une manière fâcheuse par cette attitude que nous avons pu prolonger sans inconvénient pendant plus de six heures (2).

En substituant l'action de la force centrifuge à celle de la pesanteur, nous avons provoqué des effets d'anémie et de congestion cérébrales bien plus énergiques et plus rapides. L'animal était fixé sur une planche horizontale à laquelle on imprimait un mouvement de rotation uniforme de $1\frac{1}{4}$ tour par seconde, déterminé par l'action d'un moteur à gaz. La tête de l'animal regardant le centre de l'appareil, la gyration favorisait le cours du sang artériel dans l'arrière-train, au détriment des parties antérieures : la tête étant tournée vers la périphérie, la force centrifuge amenait au contraire la congestion des centres nerveux. Dans les deux cas, en prolongeant la marche de l'appareil, on déterminait la mort de l'animal, que celui-ci fût un lapin, un cobaye ou un chien. Mais, tandis qu'elle mettait en moyenne dix minutes à se produire par anémie cérébrale, elle ne survenait qu'après un temps bien plus considérable, et en général au moins double, à la suite de la congestion de l'encéphale.

» Dans une autre série d'expériences, l'animal était placé à l'extrémité de la planche, de façon qu'un de ses côtés fût dirigé vers le centre de

(1) C'est à dessein que nous ne parlons pas de l'état de la pupille dont les variations nous ont jusqu'à présent paru trop contradictoires.

(2) Nous avons également essayé d'étudier les effets de l'attitude verticale sur le chien; mais ici l'expérience n'a jamais eu la terminaison fatale présentée par le lapin, dont la force de résistance est bien moindre. Tout au plus avons-nous observé dans deux cas, chez des chiens placés la tête en haut, des vomissements que l'on pourrait peut-être rattacher à l'anémie cérébrale. Nous n'avons, du reste, pas fait durer au delà de quatre heures la position verticale de ces animaux. Il n'est pas impossible qu'en prolongeant plus longtemps l'expérience on n'arrive à d'autres résultats.

l'appareil, le côté opposé vers la périphérie : dans ce cas, l'animal ne succombait pas, même après une heure de rotation, mais il offrait des symptômes hémiplégiques bientôt dissipés.

» Dans toutes ces expériences nous avons pu enregistrer les courbes respiratoires, malgré le mouvement gyratoire, en utilisant l'axe même de l'appareil comme tube à transmission ([1]). »

ANATOMIE ANIMALE. — *Sur la coloration des éléments optiques chez la* Locusta viridissima; par M. J. CHATIN.

« Les auteurs qui ont traité de la structure de l'œil chez les Arthropodes, comme aussi dans la généralité des Invertébrés, se sont bornés à mentionner l'existence d'un pigment de teinte variable, constituant les fines cloisons qui séparent les éléments bacillaires; quant à la coloration propre de ces derniers, elle a été méconnue ou considérée comme accidentelle. Des études antérieures ([2]) m'ont cependant permis d'insister sur l'importance de ce caractère dont l'observation de divers Crustacés m'avait montré la constance, et dont les recherches de Boll sont bientôt venues fixer la valeur.

» En examinant récemment, et à diverses reprises, l'œil d'un insecte très-favorable à de semblables études, la *Locusta viridissima*, L., j'ai rencontré des dispositions qui, on va le voir, méritent d'être rapprochées des faits auxquels je viens de faire allusion.

» Les bâtonnets optiques se présentent sous l'aspect de filaments grêles dans leur portion inférieure, sensiblement dilatés dans leur région supérieure (voisine du cône); ces filaments sont contenus dans des gaînes de couleur brune et formées par le tissu pigmentifère mentionné plus haut. Si, par les réactifs convenables (alcalis, etc.) et par une dissolution progressive, on vient à rompre la trame de ce tissu, les bâtonnets apparaissent hors de leurs gaînes avec une belle couleur rose tendre. Cette teinte, vive dans l'œil excisé sur l'animal vivant et observé de suite, s'affaiblit bientôt graduellement, tandis que le bâtonnet subit une altération granuleuse; elle persiste toutefois plus longtemps à la périphérie que vers la région centrale.

([1]) Nos recherches ont été faites au Collége de France, dans le laboratoire du professeur Marey. Le détail en sera publié dans un prochain travail.

([2]) *L'Institut*, p. 125 et 189; 1876.

» Cette description, résumée dans ses détails essentiels, suffit à établir que les bâtonnets de la *Locusta* offrent, dans leur constitution intime, une profonde similitude avec les mêmes parties étudiées chez les Crustacés; leur coloration propre est la même dans ces divers types et semble tendre ainsi vers une généralisation dont j'espère pouvoir bientôt fournir de nouveaux exemples et dont il est inutile de faire ressortir l'intérêt. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Phénomènes qui accompagnent la métamorphose chez la Libellule déprimée*. Mémoire de M. **Jousset de Bellesme**, présenté par M. É. Blanchard.

« Les époques de transition chez les animaux à métamorphoses, comme les insectes, sont particulièrement intéressantes pour le physiologiste. Les mécanismes qui ont présidé aux fonctions des larves se transforment ou se modifient pour s'adapter à une nouvelle existence; des organes nouveaux apparaissent et s'établissent, et souvent, dans cette phase critique, il devient plus facile de saisir les conditions déterminantes des phénomènes biologiques.

» C'est à ce point de vue que j'ai cherché à étudier dans ses plus minutieux détails la métamorphose de la Libellule déprimée, que je pouvais me procurer abondamment. Une question restée en litige, dans l'histoire des insectes, pouvait d'ailleurs être résolue par cette observation : c'est celle du mécanisme du déplacement de l'aile, phénomène complexe, attribué tantôt à l'action du sang, tantôt à l'action d'un liquide particulier.

» La Libellule déprimée est un bel insecte, à abdomen bleu chez le mâle, jaune chez la femelle, très-abondant dans le centre de la France et spécialement dans le bassin de la Loire. Elle doit son nom à la forme de son abdomen, très-aplati dans le sens antéro-postérieur. Elle présente, avec beaucoup d'insectes, cette particularité que la larve, qui est aquatique, est beaucoup plus petite que l'insecte parfait. La première a environ 25 millimètres, le second 41 millimètres. Or, comme au sortir de son enveloppe le nouvel insecte augmente immédiatement de volume dans des proportions remarquables, il est intéressant de savoir comment s'opère ce brusque développement.

» Aux approches de l'été, le premier soin de la nymphe est de chercher un lieu propice pour accomplir sa transformation. Elle grimpe à la base des herbes aquatiques, choisit une tige où elle puisse se fixer solidement en enfonçant dans le tissu de la plante les crochets qui terminent ses tarses.

Les pattes sont si solidement fixées, que, même l'insecte sorti, la peau vide demeure le long de la tige. La fixation terminée, l'air et le soleil opèrent la dessiccation du tégument; alors l'insecte, par de légères contractions du dos, fait éclater sa vieille peau, au sommet du thorax. La fente s'élargit, gagne l'occiput, mais ne s'étend jamais du côté de l'abdomen. On voit sortir à travers les lèvres de la fissure le sommet du thorax, puis la tête, les ailes informes et bouchonnées, enfin l'abdomen et les pattes. Le nouvel insecte ne ressemble pas beaucoup à une Libellule adulte. Il est pâle, décoloré, dépourvu de ces grandes ailes et de ces belles taches d'un brun doré qui l'orneront dans quelques instants. Son volume augmente à vue d'œil, le thorax grossit le premier, puis la tête. L'œil, qui était comprimé, s'épanouit, poussé par une force invisible. Le gonflement du corps augmente, gagne l'abdomen, qui peu à peu perd sa forme aplatie et devient complétement cylindrique.

» A ce moment, les ailes restées rudimentaires se déplissent lentement; molles, blanches, épaisses, elles s'allongent de 30 millimètres en un quart d'heure. Comment cet organe, inerte par lui-même, passif, dépourvu d'éléments contractiles, parvient-il à s'étendre ainsi? J'ai établi, par de nombreuses observations relatées dans mon Mémoire, qu'il faut chercher la cause du déplissement de l'aile dans le gonflement du corps. C'est ce phénomène qui détermine l'épanouissement de l'œil et l'allongement de l'aile, et j'ai montré, par des expériences, que, si l'on empêche le gonflement du corps de se produire, les deux autres phénomènes n'apparaissent point ou restent stationnaires. Cette force invisible dont je parlais tout à l'heure trouve donc son point de départ dans le gonflement du corps. Mais, par quel mécanisme l'insecte parvient-il à se gonfler ainsi et à augmenter de volume au point que, sortant d'une si petite enveloppe, il grandisse subitement du double? Voilà ce qui était à déterminer.

» J'avais remarqué d'abord que la fonction de respiration, très-active chez les Libellules adultes, n'est pas encore établie à ce moment. Il n'y a pas de mouvements d'inspiration et d'expiration; ceux-ci ne peuvent se faire, puisque l'abdomen est alors cylindrique et que la Libellule respire au moyen d'un pli profond situé à la face ventrale de l'abdomen, lequel pli se trouve effacé par la distension du corps. Je pensai donc que l'appareil respiratoire n'était pas en jeu dans ce phénomène; et, en effet, quand on dissèque ces insectes pendant la période de gonflement, on voit que, si les grosses trachées contiennent un peu d'air, les sacs à air volumineux de l'animal sont vides, aplatis et n'ont pas encore été déplissés par l'air.

» Et pourtant il n'est pas douteux que le gonflement de la Libellule s'effectue avec de l'air; sa transparence, sa légèreté, sa consistance, tout l'indique. Enfin, si on l'entame d'un coup de ciseaux, elle se dégonfle en un clin d'œil comme un ballon. Or, si l'on prend les précautions convenables pour empêcher l'air de s'échapper du corps de l'animal, et si on le dissèque sous l'eau, on constate que le tube digestif joue, dans cette circonstance, un rôle physiologique tout à fait insolite. Il est tellement distendu, qu'il remplit absolument tout l'intérieur du corps, refoulant les autres organes contre le tégument. Sous l'influence de cette pression énergique, le liquide sanguin est poussé avec force vers la périphérie, distend les yeux, donne à la tête sa forme définitive; puis, pénétrant dans l'aile, entre les deux membranes qui sont séparées à ce moment, comme M. Blanchard l'a si exactement décrit, il s'y accumule, la déploie, y circule en y déposant le pigment qui doit la colorer. Pendant tout ce temps, les téguments distendus et baignés par le liquide nourricier se colorent et acquièrent la solidité nécessaire à l'insecte.

» En résumé, la question du déplacement de l'aile se trouve élucidée par mes recherches; c'est en avalant de l'air et en l'emmagasinant dans son tube digestif que la Libellule se procure la force nécessaire pour accomplir la plupart de ses transformations. Tout porte à croire que ce que je viens de décrire chez la Libellule se reproduit chez un grand nombre d'insectes et constitue un mécanisme assez général dans cette classe d'animaux. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations des étoiles filantes du mois d'août;* par M. CHAPELAS.

« Le phénomène d'août offrait cette année un double intérêt : la présence de la Lune ne contrariant pas les expériences, on pouvait espérer observer cette apparition dans tous ses détails; de plus, d'après les résultats obtenus l'an dernier, il était important de s'assurer si ce maximum, qui a déjà subi tant de variations, devait continuer sa marche décroissante. Malheureusement l'état du ciel, couvert parfois, ou très-nébuleux à d'autres moments, devait rendre l'appréciation difficile pour des observateurs peu expérimentés. Les documents que nous possédons, nos modes d'opérations basés sur des expériences nombreuses, nous ont permis néanmoins d'établir de nouveaux renseignements.

» Je n'ai pas besoin de rappeler ici le fait constaté chaque année, de l'augmentation du nombre horaire moyen des étoiles filantes depuis les

premiers jours du mois de juillet, accroissement progressif qui, dès cette époque, ne permettait pas de prévoir une apparition bien remarquable. En effet, cette année, le nombre horaire moyen, ramené à minuit, par un ciel serein, n'a été que *de* 25 *étoiles* $\frac{6}{10}$ *d'étoile*, ce qui constitue, d'après l'examen de la courbe jointe à cette Note, l'apparition d'août la plus faible que l'on ait observée depuis 1837; ce qui, comparé au nombre horaire moyen observé en 1876, donne une diminution de 9 étoiles $\frac{1}{10}$ d'étoile. Si cette apparition n'a rien présenté d'intéressant, quant au nombre des météores observés, elle n'en est pas moins une phase importante du phénomène; car, dès aujourd'hui, on doit se demander vers quelle limite minimum il peut tendre, et, par suite, quelle serait sa véritable période.

» Comme toujours, la direction générale a été nord-est est-nord-est; le point de radiation principal était situé vers Persée et Cassiopée.

» En résumé, le phénomène a été peu brillant. Quelques belles étoiles, avec traînées; mais surtout beaucoup d'étoiles de 4e et 5e grandeur. »

MÉTÉOROLOGIE. — *De la chaleur que peut dégager le mouvement des météorites à travers l'atmosphère.* Note de M. G. Govi, présentée par M. Faye.

« A la suite des expériences si intéressantes et des considérations sur les météorites publiées récemment par M. Daubrée, il peut y avoir quelque intérêt à connaître, au moins approximativement, la quantité de chaleur que les masses météoriques peuvent développer dans leur mouvement à travers l'atmosphère. Il suffit de recourir pour cela aux principes de la Thermodynamique ou de l'équivalence du travail mécanique et de la chaleur.

» M. Schiaparelli [1] a démontré que, pour calculer la perte de vitesse d'un corps qui pénètre dans l'atmosphère, il n'est pas nécessaire de connaître la loi d'après laquelle varie la densité de l'air dans les différentes couches atmosphériques traversées, mais qu'il suffit de connaître la pression barométrique aux deux extrémités du trajet, ou (ce qui revient au même) le poids de l'air déplacé par le corps dont on connaît la vitesse initiale.

» En partant de ce théorème de M. Schiaparelli, si l'on désigne par u_0 la vitesse initiale d'un bolide qui entre verticalement dans l'atmosphère, par u_1 sa vitesse à l'endroit où la pression barométrique (en mètres) est h

[1] *Sulla velocità delle meteore cosmiche nel loro movimento a traverso l'atmosfera terrestre.* Nota di G.-V. Schiaparelli, 23 gennajo 1868 (*Rendiconti del R. Istituto lombardo*, Serie IIa, vol. I, p. 34-42).

et si l'on calcule la résistance de l'air d'après la formule de MM. Didion, Piobert et Morin, on obtient

$$u_1 = \frac{1}{x\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{u_0}\right) - \frac{1}{400}}, \quad \text{où} \quad \log x = 373,081 \frac{gr^2}{P} h.$$

Dans cette expression de log x, g représente la gravité, r le rayon du bolide en mètres, P son poids en kilogrammes.

» Si l'on admet, par exemple, $g = 9^m,80604$, $r = 0^m,1$, $P = 14^{kg},66076$, on a $\log x = 2,4954005h$, et rien n'est plus facile, après cela, que de calculer la vitesse actuelle d'un bolide de 1 décimètre de rayon, ayant une densité égale à 3,5, qui pénètre dans l'atmosphère avec une vitesse initiale u_0 et qui est parvenu à l'endroit où la hauteur du baromètre est h.

» Le même M. Schiaparelli a reconnu d'ailleurs (¹) que la vitesse des bolides varie entre 16000 et 72000 mètres par seconde. En prenant donc $u_0 = 50000^m$, on trouve qu'arrivé à l'endroit où la pression barométrique est de 1 millimètre, le météorite n'a plus que 28968 mètres de vitesse; il a 5916 mètres pour $h = 10^{mm}$; 506 mètres pour $h = 100^{mm}$, et enfin 5 mètres pour $h = 760^{mm}$, c'est-à-dire au niveau de la mer.

» La vitesse des bolides diminue donc très-rapidement, et l'on voit qu'ils peuvent arriver à terre après avoir presque complétement perdu leur vitesse initiale. Pour des trajectoires inclinées à la verticale les pertes de vitesse seraient encore plus considérables. Les ricochets dans ce cas ne seraient pas impossibles et l'on en a constaté en effet quelques exemples. Dans tout ce qui précède il n'a pas été tenu compte de l'action de la gravité qui tend à augmenter la vitesse du mobile.

» Quoi qu'il en soit, et bien que la loi de résistance de l'air pour les vitesses planétaires puisse différer sensiblement de celle dont on a fait usage, et qui ne s'applique qu'aux vitesses des projectiles de l'artillerie, il n'est guère probable que les pertes ainsi calculées soient supérieures à celles qui résulteraient de la loi véritable. On sait, en effet, qu'à mesure que la vitesse augmente, la résistance croît avec plus de rapidité que la vitesse et que ses premières puissances; on peut donc employer sans crainte la formule empirique de la résistance de l'air pour calculer les vitesses des bolides, tant qu'il ne s'agit d'obtenir qu'une limite inférieure de leur ralentissement à travers l'atmosphère.

» M. le comte Paul de Saint-Robert, en traitant la même question, dans

---

(¹) *Note e riflessioni sulla teoria astronomica delle stelle cadenti* (*Memorie della Società italiana delle Scienze*, serie IIIª, t. I, part. Iª, p. 198).

ses excellents *Principes de Thermodynamique* (Turin, 1870, p. 328), a cru devoir adopter une autre loi de résistance tirée de nombreuses expériences balistiques. Les ralentissements calculés d'après cette loi sont encore plus considérables que ceux qui résultent de la formule précédemment employée.

» Aussitôt que l'on connaît la perte de vitesse d'un mobile, dont la masse est donnée, il est facile d'en déduire la quantité de chaleur développée pendant son mouvement. La quantité Q de chaleur dégagée en passant de la vitesse u_0 à la vitesse u_1 est donnée par l'expression

$$Q = \frac{AP}{2g}(u_0^2 - u_1^2), \quad \text{où} \quad A = \frac{1}{425},$$

P et g ayant la même signification que dans la formule précédente.

» Si l'on calcule, d'après cela, le nombre de calories qui correspondent à la perte de force vive du bolide de $14^{kg},66$, parvenu à la couche d'air où la pression est à peine de 1 millimètre, on trouve le chiffre énorme de 2 921 317 calories, qui suffisent, et au-delà, pour expliquer tous les phénomènes de lumière et de chaleur, et tous les effets mécaniques, auxquels donne lieu la pénétration d'un météorite dans les couches les plus élevées de notre atmosphère.

» La formule hypsométrique de Halley, modifiée par de Luc et Laplace, donne à peu près 50 kilomètres d'altitude à la couche d'air pour laquelle $h = 1^{mm}$. On peut donc admettre que le bolide, arrivé à 50 kilomètres au-dessus du niveau de la mer, a déjà développé 3 millions de calories dans l'air qu'il refoule, et cela dans un temps très-court (trois ou quatre secondes au plus), lors même qu'on voudrait attribuer à l'atmosphère une hauteur double ou triple de celle qu'on lui suppose d'habitude.

» Du reste, l'aérolithe dont il a été question jusqu'ici n'aurait pas eu besoin de parvenir jusqu'à la couche de 1 millimètre de pression pour devenir visible, puisque, arrivé à l'endroit où $h = 0^{mm},001$, il aurait déjà pu développer 6413 calories. C'est là ce qui explique l'énorme élévation de certains bolides, dont on a pu mesurer la distance à la Terre.

» Quelques-unes des considérations qui viennent d'être exposées avaient déjà paru dans une Note lue le 5 avril 1868 à l'Académie des Sciences de Turin, et publiée peu de jours après dans ses *Actes* (1). Cette Note, qui se rapportait à l'observation d'un magnifique bolide irisé, contenait en outre la réfutation de la théorie classique du *frottement* des météorites contre l'air, et l'assimilation de leurs effets à ceux du piston d'un briquet pneuma-

(1) G. Govi, *Intorno all' apparizione di un bolide iridescente* (*Atti della R. Accademia di Torino*, t. III, p. 515-523, 5 aprile 1868).

tique, dont l'air même, trop lent à s'ébranler, aurait constitué les parois. La Note se terminait par les remarques suivantes, qu'il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici :

« Comme la substance du bolide ne peut pas conduire la chaleur assez rapidement, il en résulte qu'à l'arrière et dans ses parties internes le bolide doit demeurer froid, quoiqu'il fonde et se volatilise à sa surface antérieure, pendant que l'air comprimé devant lui devient incandescent et se dilate avec un bruit parfois épouvantable, *en brisant le météorite*, lors même que ce dernier n'éclate pas tout seul, par suite de l'expansion du gaz qu'il contient, ou que l'excès de chaleur tend à développer dans sa masse.

» On comprend ainsi facilement pourquoi les aérolithes sont ordinairement couverts d'une croûte évidemment fondue, d'une épaisseur inégale dans leurs différentes parties, et quelquefois complétement absente sur une certaine portion de la surface. Cela explique aussi comment les arêtes vives des cassures ou des éclats conchoïdaux des fragments d'aérolithes doivent s'arrondir et s'émousser. »

» Enfin, dans cette même Note, on essayait d'expliquer, en les rapprochant de quelques phénomènes bien connus des physiciens, la longue durée des traînées lumineuses laissées par les bolides et leur extinction quelquefois régressive. »

GÉOLOGIE. — *Les calcaires dévoniens supérieurs du nord de la France.* Note de M. GOSSELET.

L'âge du calcaire dévonien de Ferques présente encore quelque incertitude, bien que, depuis près de quarante ans, MM. de Verneuil et Murchison aient prouvé qu'on doit les rapporter au dévonien supérieur. Mais, lorsqu'on comparait cette couche avec les diverses assises dévoniennes que l'on rencontre dans l'arrondissement d'Avesnes et dans les environs de Givet, on n'en trouvait aucune qui lui ressemblât assez pour pouvoir lui être assimilée.

» L'étude comparative, que je viens de faire et que je publie en ce moment [1], des fossiles trouvés dans le calcaire du nord-est de l'arrondissement d'Avesnes, m'a montré que ces calcaires sont intermédiaires entre ceux de Ferques et de Frasnes (localité située entre Chimay et Givet). J'en suis arrivé à conclure que ces trois calcaires sont de même âge et que le calcaire de Ferques appartient à la zone caractérisée par la *Rhynchonella Cuboides*, bien que ce fossile y fasse défaut.

» Je dois ajouter que la conclusion où m'ont conduit mes études pa-

(1) *Le calcaire dévonien supérieur dans le nord-est de l'arrondissement d'Avesnes.* (*Ann. de la Soc. géolog. du Nord*), t. IV, p. 238.

léontologiques est conforme à l'opinion adoptée dans la légende de la carte géologique détaillée de la France.

» Bien que les calcaires de Ferques et de Frasnes appartiennent au même horizon géologique, ils présentent des différences marquées dans la forme, en rapport avec la position géographique qu'ils occupent dans le grand bassin dévono-carbonifère de la Belgique et du nord de la France. Les calcaires de l'arrondissement d'Avesnes, qui sont intermédiaires géographiquement, le sont aussi paléontologiquement. On voit la forme se modifier peu à peu, à mesure que l'on avance du sud vers le nord en coupant le bassin dans une direction perpendiculaire à sa longueur.

» C'est un fait ajouté à beaucoup d'autres, qui prouvent que, dans les assimilations stratigraphiques, il faut tenir grand compte des conditions où s'est opérée la sédimentation. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE A L'AGRICULTURE. — *Note sur la bascule physiologique et ses applications;* par M. L. GRANDEAU. (Extrait.)

« Dans la séance de la Société d'Encouragement, tenue le 11 mai dernier, M. A. Redier a présenté une bascule enregistrante construite pour la station agronomique de l'Est, en vue d'expériences dont je lui ai communiqué le plan dans le courant de l'année dernière. Installé le 17 mai dans mon laboratoire, cet instrument, exécuté avec le talent et le soin qui placent au premier rang les appareils imaginés et construits par M. A. Redier, m'a déjà fourni des résultats intéressants pour la physiologie animale et végétale. J'aurais néanmoins attendu que ces résultats fussent plus nombreux pour les soumettre à l'appréciation de l'Académie, si le désir de me réserver le droit de poursuivre à loisir mes recherches ne m'obligeait à prendre date.

» L'appareil auquel je propose de donner le nom de *bascule physiologique*, et dont j'ai l'honneur d'adresser à l'Académie quelques reproductions photographiques [1], a pour but principal d'enregistrer les courbes représentant les gains ou les pertes de poids d'une matière quelconque (sol, plante, animal, etc.) placée sur l'un ou l'autre des plateaux.

---

[1] La description complète de la bascule, accompagnée d'une gravure d'après la photographie, sera prochainement publiée par M. le colonel Goulier, dans les Rapports de la Société d'Encouragement. La bascule qui sort des ateliers de M. Paupier est de la force de 300 kilogrammes; avec une charge de 100 à 120 kilogrammes sur le grand plateau, elle est sensible à des variations de 1 gramme.

» L'appareil donne une représentation graphique exacte de la *continuité des phénomènes*, résultat très-important que des pesées, faites à des intervalles aussi rapprochés que peut le permettre l'emploi d'une balance ordinaire, ne sauraient jamais fournir.

» C'est en vue d'expériences sur l'évaporation du sol et sur la transpiration des végétaux feuillus et résineux, que j'ai demandé à M. A. Redier de construire pour mon laboratoire trois bascules de ce modèle et deux thermomètres enregistreurs, l'un mouillé, l'autre sec. A l'aide de l'emploi simultané de ces cinq appareils, j'espère résoudre expérimentalement le problème suivant, du plus haut intérêt pour l'agriculture. Quelle quantité minimum d'eau est nécessaire au développement d'une espèce végétale donnée? Quelle est, dans des conditions déterminées, et diverses, la quantité d'eau évaporée par le sol nu, par le sol couvert de végétation feuillue ou résineuse? Quelle est la quantité d'eau transpirée par un végétal feuillu ou résineux? La réponse à ces questions, si controversées encore, me sera donnée par l'emploi simultané des trois bascules ainsi disposées : la première porte un sol nu (caisse de $0^m,50$ en tous sens); la seconde, une plante placée dans le même sol dont la surface est en contact avec l'air; la troisième, une plante identique, dans un sol dont la surface est soustraite au contact de l'air par un obturateur laissant passer seulement la tige de la plante.

» Les thermomètres enregistreurs font connaître pendant toute la durée de l'expérience, la fraction de saturation de l'atmosphère.

» Quelques exemples, choisis parmi les expériences déjà nombreuses effectuées depuis deux mois au laboratoire de la station agronomique de l'Est, donneront une idée de l'intérêt des résultats obtenus par cette nouvelle méthode d'investigation.

» 1° *Influence du binage sur l'évaporation du sol.* — Les courbes jointes à cette Communication mettent en relief l'influence très-notable qu'exercent les binages sur le ralentissement de l'évaporation. Dans le cas particulier (sol argileux), la terre tassée évapore, par vingt-quatre heures $13^{gr},50$ d'eau par décimètre carré, tandis que la terre binée, contenant la même proportion d'eau que la précédente, évapore $8^{gr},05$ seulement, la fraction de saturation de l'air étant, dans les deux cas, égale à 76 pour 100 et la température de 20 degrés. Ainsi se trouve vérifiée expérimentalement ce vieil adage : « Un binage, en temps sec, vaut un arro- » sage ». Je donnerai plus tard l'explication de ce fait.

» 2° *Influence de la lecture à haute voix sur la combustion organique.* — Un

homme adulte, assis sur la bascule, y demeure en repos pendant vingt minutes; pendant les vingt minutes suivantes, il lit à haute voix, sans s'arrêter; enfin, pendant le dernier tiers de l'expérience, il garde de nouveau un repos complet. La courbe des variations du poids du corps pendant cette heure accuse, pendant la durée de la lecture, une perte très-sensiblement supérieure à celle des vingt premières minutes, perte en partie compensée par une diminution dans l'émission d'eau et d'acide carbonique durant les vingt minutes suivantes.

» Je demanderai la permission à l'Académie de lui présenter prochainement les résultats détaillés des diverses séries d'expériences en cours d'exécution sur les sols, les végétaux et les animaux.

M. E. Gosselin soumet au jugement de l'Académie un *densimètre*, permettant d'obtenir, par une simple lecture, la valeur approximative du poids spécifique d'un corps solide.

L'appareil se compose d'une petite règle de bois, suspendue par un fil, dont le point d'attache la partage en deux bras inégaux. L'horizontalité étant préalablement réglée, on place un certain poids à l'extrémité du grand bras, et l'on rétablit l'équilibre en suspendant au petit bras, à une distance convenable du point de suspension, un fragment du corps soumis à l'expérience; on plonge ensuite ce corps dans l'eau, et on déplace le poids supporté par le grand bras, jusqu'à ce que l'équilibre existe de nouveau. Une graduation tracée sur le grand bras fait connaître, par la position actuelle de ce poids, la densité du corps sur lequel on a opéré.

M. L. Hugo adresse une Note relative aux éclipses des satellites de Jupiter.

La séance est levée à 5 heures. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 13 août 1877.

Des propriétés mécaniques des vapeurs. Quatrième Mémoire : De l'application des lois de Mariotte et de Gay-Lussac aux vapeurs surchauffées; par Ch. Antoine. Brest, 1877; grand in-8° autographié.

Mémoires et Bulletins de la Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux; 3e et 4e fascicule, 1876. Paris, G. Masson; Bordeaux, Féret et fils, 1876; in-8°.

Concours quinquennal des Sciences naturelles. Période de 1872-1876. *Rapport du jury à M. le Ministre de l'Intérieur.* Bruxelles, impr. du *Moniteur belge,* 1877; in-8°.

F. Plateau. *L'instinct des insectes peut-il être mis en défaut par des fleurs artificielles?* Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis, 1876; in-8°.

D'Espiard de Colonge. *Avant-propos astronomique.* Paris, Walder, 1877; opuscule in-8°.

Florian Mougey. *Moteur calorique à gaz liquéfiés, etc.* Remiremont, impr. V. Jacquot, 1877; in-4°.

Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Uffizio centrale di Statistica. Navigazione nei porti del regno; Parte seconda, anno 1876. Roma, tipogr. elzeviriana, 1877; br. in-8°.

Memorie della Società degli spettroscopisti italiani, raccolte e pubblicate per cura del prof. P. Tacchini; disp. settima, luglio 1877. Palermo, tipogr. Lao, 1877; in-4°.

Della conservazione del seme di baco da seta in mezzi differenti dall' aria. Nota dell' ingegnere G. Luvini. Torino, tipogr. Bertolero, 1877; in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 20 aout 1877.

Les travaux souterrains de Paris, III; Première partie : *Les eaux.* 1re section : *Les anciennes eaux; par* M. Belgrand. Paris, Dunod, 1877; 1 vol. grand in-8°, avec atlas in-4°.

Coup d'œil sur l'exploitation des chemins de fer français; par J. de la Gournerie. Nantes, impr. Vincent Forest et E. Grimaud, 1877; br. in-8°. (Extrait de la *Revue de Bretagne et de Vendée.*)

Le Phylloxera. Comité d'études et de vigilance. Rapports et documents; 2e fascicule. Paris, G. Masson, 1877; in-8°.

Étude sur les grands mouvements de l'atmosphère, et sur le fœhn et le siroco, pendant l'hiver 1876-1877; *par* M. Hébert. Sans lieu, ni date; opusc. in-4°.

(A suivre.)